

Original Research

HUBUNGAN WAKTU PINTAS JANTUNG PARU & KLEM SILANG AORTA DENGAN KEJADIAN EKSTUBASI DINI PADA PASIEN ANAK PASCABEDAH PENYAKIT JANTUNG BAWAAN DI RSUD ABDOEL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA

Ramadhani Hengki Wijaya^a, Ivan Joalsen Mangara Tua^b, Siti Khotimah^c, Agustina Rahayu Magdalen^d, David Hermawan Christian^e

^aProgram Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

^bLaboratorium Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

^cLaboratorium Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

^dLaboratorium Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

^eStaf Medis Fungsional Bedah Toraks & Kardiovaskular, Rumah Sakit Umum Daerah Abdoel Wahab Sjahranie, Samarinda, Indonesia

Korespondensi: hengkiwijaya21@gmail.com

Abstrak

Pintas jantung paru (PJP) dan teknik klem silang aorta (KSA) yang biasa digunakan pada bedah jantung terbuka penyakit jantung bawaan (PJB) menyebabkan perubahan fisiologis tubuh yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan pada pasien. Waktu ventilasi mekanis yang singkat atau ekstubasi dini pada pasien pascabedah jantung, termasuk juga pada pasien anak dengan PJB, berhubungan dengan komplikasi yang lebih sedikit, lama rawat inap yang lebih pendek, dan biaya kesehatan yang lebih rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara waktu PJP & waktu KSA dengan kejadian ekstubasi dini pada pasien anak pascabedah PJB. Penelitian ini dilakukan secara retrospektif dengan total 40 sampel data penelitian yang diambil dari rekam medik RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda dari tahun 2017 – 2019. Data penelitian ini diuji dengan analisis bivariat menggunakan uji *Pearson Chi-Square* atau *Fisher's Exact Test* serta analisis multivariabel regresi logistik dengan kerangka konsep etiologik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa analisis hubungan waktu PJP < 90 menit dengan ekstubasi dini memiliki derajat kemaknaan p sebesar 0,184 ($p > 0,05$) pada analisis bivariat dan p sebesar 0,085 ($p > 0,05$) pada analisis multivariabel. Sedangkan, analisis hubungan waktu KSA ≤ 45 menit terhadap kejadian ekstubasi dini pada analisis bivariat dan analisis multivariabel sama-sama memiliki derajat kemaknaan p sebesar 0,009 ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan waktu PJP < 90 menit dengan kejadian ekstubasi dini pada pasien anak pascabedah PJB dan juga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan waktu KSA ≤ 45 menit dengan kejadian ekstubasi dini pada pasien anak pascabedah PJB.

Kata kunci: waktu pintas jantung paru, waktu klem silang aorta, ekstubasi dini, pasien anak, bedah penyakit jantung bawaan

Abstract

Cardiopulmonary bypass (CPB) and aortic cross-clamp (AOX) techniques commonly used in open heart congenital heart disease (CHD) surgery induce physiological changes in the body that can cause respiratory distress in the patient. Short mechanical ventilation time or early extubation after cardiac surgery, including surgery for CHD in pediatric patients, is associated with fewer complications, shorter length of stay, and lower patient medical costs. The aim of this study was to analyze the association between CPB & AOX time with early extubation in pediatric patients after CHD surgery. This research was conducted retrospectively with a total of 40 samples of research data taken from the medical records of Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda Hospital from 2017-2019. The research data was tested with bivariate analysis using the *Pearson* Chi-Square test or Fisher's Exact Test and logistic regression multivariable analysis with etiologic framework. The results indicate that association between CPB time < 90 minutes with early extubation was significant at p equal to 0.184 ($p > 0.05$) in the bivariate analysis and 0.085 ($p > 0.05$) in the multivariable analysis. Meanwhile, association between AOX time ≤ 45 minutes with early extubation was significant at p 0.009 ($p < 0.05$) in bivariate and multivariabele analysis. Based on the results, it can be concluded that there was no association between CPB time < 90 minutes with early extubation in pediatric patients after CHD surgery while there was an association between AOX time ≤ 45 minutes with early extubation in pediatric patients after CHD surgery.

Keywords: cardiopulmonary bypass time, aortic cross-clamp time, early extubation, pediatric patients, congenital cardiac surgery

PENDAHULUAN

Bedah jantung terbuka yang biasa digunakan untuk menangani penyakit jantung bawaan (PJB) dilakukan dengan pemakaian mesin Pintas Jantung Paru (PJP).¹ Mesin PJP berfungsi untuk mengganti fungsi jantung dan paru ketika jantung berhenti. Untuk menghentikan jantung, ahli bedah akan memasang Klem Silang Aorta (KSA). Dengan begitu, isi jantung kosong tanpa darah sehingga bedah jantung dapat mudah dilakukan.² Namun sayangnya, permukaan non-fisiologis mesin PJP dapat mengaktifkan sistem imun tubuh diikuti kolapsnya paru selama berlangsungnya PJP serta cedera iskemia-reperfusi akibat teknik KSA menyebabkan gangguan pernapasan pada pasien.³⁻⁵ Oleh karena itu, Ventilasi Mekanis (VM) biasa digunakan untuk membantu pasien bernapas ketika insufisiensi pernapasan terjadi.⁶

Lama pemakaian ventilasi mekanis singkat atau ekstubasi dini bagi pasien pascabedah jantung berhubungan dengan komplikasi yang lebih sedikit, lama rawat inap yang lebih pendek, dan biaya kesehatan pasien yang lebih hemat biaya.^{7,8} Manfaat-manfaat yang dihasilkan ini menyebabkan ekstubasi dini sangat bagus bagi prognosis pasien apabila aman dan memungkinkan. Sayangnya, ekstubasi dini pada pasien anak masih menjadi tantangan untuk umum dilakukan diduga karena organ anak yang masih belum matang dan respon tubuh yang sulit diprediksi terhadap mesin PJP.^{9,10} Berdasarkan paparan di atas, penelitian ini dibuat bertujuan untuk mengetahui hubungan lama waktu PJP & lama waktu KSA dengan kejadian ekstubasi dini di RSUD Abdoel Wahab Sjahranie.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah observasional analitik *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan secara retrospektif dengan data yang didapat dari data sekunder rekam medik di RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda periode tahun 2017 - 2019. Kriteria inklusi meliputi pasien berumur di bawah 18 tahun dan pasien dengan PJB yang telah mendapat pembedahan bedah jantung terbuka. Sedangkan, kriteria eksklusi penelitian ini adalah pasien yang mendapat reintubasi selama di rumah sakit, pasien yang meninggal ketika bedah jantung terbuka atau saat pemberian ventilasi mekanis berlangsung, dan pasien yang tidak lengkap catatan rekam mediknya sesuai variabel penelitian.

Penelitian ini menggunakan definisi ekstubasi dini dari *Society of Thoracic Surgeon* yang mendefinisikan ekstubasi dini sebagai ventilasi mekanis di bawah 6 jam setelah pasien masuk ke dalam ruang ICU.¹¹ Jenis PJB adalah asianotik atau sianotik dari PJB pasien.^{12,13} Hipertensi Pulmonal adalah apabila pasien memiliki tekanan *mean pulmonary arterial* ≥ 25 mmHg.¹⁴ Gizi buruk adalah apabila pasien memiliki indeks massa tubuh menurut umur di bawah -3 standar deviasi pada tabel standar antropometri Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.¹⁵ Hiperlaktatemia adalah pengukuran laktat darah arteri > 2 mmol/L.¹⁶

Ekstubasi dini ditetapkan sebagai variabel terikat. Kemudian, waktu PJP dan waktu KSA ditetapkan sebagai variabel bebas utama. Sebagian data preoperasi, data intraoperasi, dan data pascaoperasi ditetapkan sebagai variabel perancu. Data preoperasi yang dimaksud adalah umur, jenis kelamin, jenis PJB, hipertensi pulmonal, dan gizi buruk. Sedangkan,

data intraoperasi yang dimaksud adalah waktu bedah, pemakaian alat pacu jantung dan pemakaian inotropik. Data pascaoperasi yang dimaksud adalah hiperlaktatemia pascabedah.

Data kategorik dipresentasikan berupa distribusi dan persentase. Sedangkan, data numerik dipresentasikan dalam bentuk median dan jangkauan nilai terendah-tertinggi. Variabel umur dan waktu bedah diubah menjadi variabel kategorik dikotomi untuk analisis bivariat dan analisis multivariabel yang mana diasumsikan 'ya' bila lebih tinggi dari nilai potong atau 'tidak' bila lebih rendah dari nilai potong. Nilai potong dianggap sebagai persentil ke-50 (median) dari nilai yang tercatat. Nilai median dimasukkan ke dalam kelompok jangkauan yang lebih rendah.

Variabel penelitian dikelompokkan sebagai berikut: ekstubasi dini (ya/tidak), waktu PJP (ya, < 90 menit; tidak, ≥ 90 menit), waktu KSA (ya, ≤ 45 menit; tidak, > 45 menit), umur (ya, ≤ 71 bulan; tidak, > 71 bulan), jenis kelamin laki-laki (ya/tidak), jenis PJB asianotik (ya/tidak), waktu bedah (ya, ≤ 208.5 menit; tidak, > 208.5 menit), hipertensi pulmonal (ya/tidak), gizi buruk (ya/tidak), pemakaian alat pacu jantung (ya/tidak), pemakaian inotropik (ya/tidak), hiperlaktatemia pascabedah (ya, > 2 mmol/L; tidak, ≤ 2 mmol/L).

Analisis bivariat dilakukan dengan uji statistik *Pearson Chi-Square*. Uji *Fisher's Exact Test* digunakan apabila sampel terdapat > 20% sel yang memiliki *expected count* kurang dari 5 sehingga tidak memenuhi asumsi uji *Pearson Chi-Square*. Variabel bebas utama dinyatakan berhubungan dengan kejadian ekstubasi dini secara statistik analisis bivariat dan analisis multivariabel apabila memiliki derajat kemaknaan $p < 0.05$.

Analisis multivariabel konsep etiologi menggunakan model regresi logistik digunakan sebagai prosedur statistik bertujuan untuk mengendalikan variabel lain dengan menyingkirkan pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap hubungan satu variabel bebas utama dengan satu variabel terikat. Variabel bebas utama dan variabel perancu dimasukkan ke dalam model regresi logistik analisis multivariabel apabila memiliki hubungan terhadap variabel terikat dengan derajat kemaknaan $p < 0.25$ pada analisis bivariat. Pada analisis multivariabel hubungan satu variabel utama dengan variabel terikat ini, variabel utama lainnya ditetapkan sebagai variabel perancu.¹⁷

HASIL & PEMBAHASAN

Dari penelitian ini didapatkan 55 pasien anak PJB yang mendapat penanganan bedah jantung terbuka. Dari 55 pasien tersebut didapatkan 40 pasien yang memenuhi kriteria sampel penelitian. Dari 15 pasien tereksklusi terdapat 1 pasien yang mengalami reintubasi, 2

Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Nilai
Umur, bulan, median (jangkauan)	71 (20 – 204)
Waktu bedah, menit, median (jangkauan)	208,50 (130 – 339)
Waktu PJP, menit, median (jangkauan)	68,50 (32 – 185)
Waktu KSA, menit, median (jangkauan)	43,50 (14 – 159)
Waktu VM, jam, median (jangkauan)	6,95 (2 – 31)
Laktat pascabedah, mmol/L, median (jangkauan)	2,84 (1,20 – 8,20)
Jenis kelamin, jumlah (%)	
Laki-laki	20 (50)
Perempuan	20 (50)
Jenis PJB, jumlah (%)	
Asianotik	35 (87,50)
Sianotik	5 (12,50)
Hipertensi pulmonal, jumlah (%)	
Ya	29 (72,50)
Tidak	11 (27,50)
Gizi buruk, jumlah (%)	
Ya	4 (10)
Tidak	36 (90)
Pemakaian inotropik, jumlah (%)	
Ya	9 (22,50)
Tidak	31 (77,50)
Pemakaian alat pacu jantung, jumlah (%)	
Ya	13 (32,50)
Tidak	27 (67,50)

Keterangan: VM = ventilasi mekanis; PJP = pintas jantung paru; KSA = klem silang aorta.

pasien meninggal, dan 13 pasien yang tidak memiliki data lengkap sesuai variabel penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kasus ekstubasi dini pada pasien anak PJB pascabedah jantung terbuka adalah 17 dari 40 pasien (42,50%) (Tabel 1). Persentase ekstubasi dini pada penelitian-penelitian sebelumnya berkisar mulai dari 16,1% sampai 89%.^{7,9,10,18–20} Hal ini menunjukkan kelompok dengan ekstubasi dini tidak selalu menjadi kelompok terbanyak pada penelitian-penelitian yang memprediksi terjadinya ekstubasi dini. Perbedaan-perbedaan ini muncul akibat perbedaan populasi sampel yang dipakai dan definisi dari ekstubasi dini yang berbeda mulai dari 4 jam hingga 24 jam.^{7,9,10,18–20} Selain itu,

sebagian penelitian tersebut menjelaskan protokol kesehatan rumah sakit tempat penelitian tersebut dilakukan dapat mempengaruhi jumlah orang yang mendapat ekstubasi dini.^{9,18}

Umur sampel hasil penelitian memiliki nilai median 71 bulan dengan umur terendah 20 bulan dan umur tertinggi 204 bulan (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada umur pasien anak pascabedah PJB di bawah 1 tahun 8 bulan pada sampel penelitian.

Tabel 2 Analisis Bivariat Hubungan Variabel Bebas Utama & Variabel Perancu dengan Ekstubasi Dini

Variabel	Ekstubasi dini		Nilai p
	Ya (%)	Tidak (%)	
Umur \leq 71 bulan			0,337*
Ya	10 (58,82)	10 (43,48)	
Tidak	7 (41,18)	13 (56,52)	
Waktu bedah \leq 208.50 menit			0,110*
Ya	11 (64,71)	9 (39,13)	
Tidak	6 (35,29)	14 (60,87)	
Waktu PJP < 90 menit			0,085*
Ya	14 (82,35)	13 (56,52)	
Tidak	3 (17,65)	10 (43,48)	
Waktu KSA \leq 45 menit			0,009*
Ya	13 (76,47)	8 (34,78)	
Tidak	4 (23,52)	15 (65,22)	
Hiperlaktatemia pascabedah			0,432**
Ya	4 (23,53)	3 (13,04)	
Tidak	13 (76,47)	20 (86,96)	
Jenis kelamin laki-laki			0,337*
Ya	7 (41,18)	13 (56,52)	
Tidak	10 (58,82)	10 (43,48)	
Jenis PJB asianotik			0,373**
Ya	16 (94,12)	19 (82,60)	
Tidak	1 (5,88)	4 (17,40)	
Hipertensi pulmonal			0,012**
Ya	16 (94,12)	13 (56,52)	
Tidak	1 (5,88)	10 (43,48)	
Gizi buruk			0,624**
Ya	1 (5,88)	3 (13,04)	
Tidak	16 (94,12)	20 (86,96)	
Pemakaian inotropik			0,134**
Ya	11 (64,70)	20 (86,96)	
Tidak	6 (35,29)	3 (13,04)	
Pemakaian alat pacu jantung			0,085*
Ya	3 (17,65)	10 (43,48)	
Tidak	14 (82,35)	10 (43,48)	

Keterangan: PJP = pintas jantung paru; KSA = klem silang aorta.

* = diuji dengan uji statistik *Pearson Chi-Square*; ** = diuji dengan uji statistik *Fisher's Exact Test*.

Selama berlangsungnya PJP, kontak darah dengan permukaan non-fisiologis mesin PJP dapat mengakibatkan aktivasi leukosit. Neutrofil yang teraktivasi di paru dapat terperangkap pada pembuluh darah bronkial yang kecil dan akan beragregasi akibat pengaruh tromboksan A₂ yang memuncak 2-4 jam setelah PJP. Selain itu, kolapsnya paru akibat tidak adanya ventilasi

selama bedah mengakibatkan retensi sekresi paru dan atelektasis. Akibatnya, terjadi obstruksi pada saluran napas kecil.^{3,4} Kemudian, aktivasi leukosit juga akan meningkatkan akumulasi cairan di ruang interstitial dan peningkatan cairan ekstrasvaskular paru. Cairan tersebut nantinya akan memperparah gangguan proses pertukaran gas dan mengganggu kerja dinding dada maupun paru. Hal-hal ini

beserta cedera iskemia-reperfusi yang disebabkan KSA akan mengakibatkan terjadinya penimbunan cairan di dalam paru.³ Penimbunan cairan paru dan obstruksi saluran napas kecil yang terjadi akan menyebabkan gangguan pernapasan.^{3,4} Parahnya gangguan pernapasan yang terjadi akibat lama penggunaan PJP ini diduga berhubungan dengan lama waktu VM.

Hasil hubungan analisis bivariat variabel waktu PJP < 90 menit dengan kejadian ekstubasi dini diperoleh nilai p sebesar 0,085 (Tabel 2). Dari hasil analisis bivariat di tabel 2, variabel hipertensi pulmonal ($p = 0,012$), waktu bedah ($p = 0,110$), pemakaian alat pacu jantung ($p = 0,085$), dan pemakaian inotropik ($p = 0,134$) serta variabel waktu KSA ($p = 0,009$) dimasukkan ke dalam model regresi logistik analisis multivariabel agar dapat dikendalikan sehingga tersingkirkan pengaruhnya terhadap hubungan waktu PJP < 90 menit dengan ekstubasi dini. Sehingga pada akhirnya, didapatkan model akhir regresi logistik hasil hubungan analisis multivariabel waktu PJP < 90 menit dengan kejadian ekstubasi dini yang memiliki nilai $p = 0,184$ (Tabel 3). Jadi, secara statistik dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara waktu PJP < 90 menit dengan kejadian ekstubasi dini pada pasien pascabedah PJB anak di RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Rashid *et al.*, yang menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara waktu PJP dengan kejadian ekstubasi dini yang mendefinisikan ekstubasi dini sebagai waktu VM < 4 jam dan dilakukan pada pasien dewasa pascabedah jantung.¹⁹

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Wu *et al.*, yang menyimpulkan bahwa ada terdapat hubungan waktu PJP terhadap ekstubasi dini pada pasien anak pascabedah PJB dengan nilai derajat kemaknaan p analisis multivariabel sebesar $< 0,001$.⁹ Perbedaan kesimpulan dapat disebabkan oleh metode penelitian yang berbeda di mana penelitian tersebut menghubungkan waktu PJP dalam bentuk variabel numerik sedangkan pada penelitian ini waktu PJP dibentuk secara kategorik dengan nilai potong 90 menit. Selain itu, penelitian Wu *et al.*, juga memiliki sampel pasien yang mendapat pelepasan VM ketika di ruang operasi sedangkan pada penelitian ini tidak ada.⁹ Selanjutnya, penelitian lain yang berbeda dari penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Davis *et al.*, yang mendapatkan kesimpulan bahwa terdapat hubungan waktu PJP < 90 menit dengan ekstubasi dini pada pasien anak pascabedah jantung.²¹ Perbedaan dapat disebabkan oleh perbedaan populasi sampel yang

Tabel 3 Model Akhir Regresi Logistik Waktu PJP dengan Kejadian Ekstubasi Dini

Variabel	Nilai p	Rasio odd	Interval Kepercayaan 95%	
			Min	Maks
Waktu PJP < 90 menit	0,184	0,115	0,005	2,789
Waktu KSA ≤ 45 menit	0,237	4,522	0,372	55,025
Hipertensi pulmonal	0,072	13,230	0,792	220,997
Pemakaian inotropik	0,311	0,364	0,052	2,571
Waktu bedah ≤ 208.50 menit	0,218	2,951	0,527	16,530

Keterangan: variabel pemakaian alat pacu jantung telah tereliminasi pengaruhnya sebelum model akhir karena pengaruhnya tidak signifikan.

PJP = pintas jantung paru; KSA = klem silang aorta; Min = minimum; Maks = maksimum.

yang mana penelitian ini hanya mencakup pasien dengan pasien anak dengan PJB pascabedah jantung terbuka dan perbedaan definisi ekstubasi dini penelitian Davis *et al.*, yang diartikan sebagai waktu VM < 24 jam.²¹ Perbedaan hasil kesimpulan bila dibandingkan kedua penelitian di atas dapat terjadi juga akibat sampel penelitian pasien anak PJB pascabedah jantung terbuka di RSUD Abdoel Wahab Sjahranie samarinda ini tidak mencakup pasien dengan umur di bawah 1 tahun 8 bulan.

Kemajuan teknologi terbaru mengenai peningkatan kualitas membran pertukaran gas dan permukaan antarmuka mesin membuat risiko yang terdokumentasi pada penelitian-penelitian sebelumnya menjadi lebih berkurang.²² Hal ini diduga dapat menjadi suatu alasan terdapat adanya perbedaan kesimpulan waktu PJP dengan kejadian ekstubasi dini pada beberapa penelitian.

Iskemia saat KSA dipasang kemudian reperfusi saat KSA dilepas mengakibatkan terjadinya cedera iskemia-reperfusi yang menyebabkan stress oksidatif sehingga terbentuk *reactive oxygen species* (ROS). Pada paru-paru, ROS dapat mengakibatkan gangguan produksi surfaktan dan kerusakan sawar alveolar-endotel sehingga memicu penurunan komplians paru. Kerusakan sawar alveolar-endotel juga menyebabkan peningkatan permeabilitas yang berujung pada edema paru. Selain itu, gangguan produksi surfaktan dapat memperparah atelektasis & retensi sekresi paru akibat kolaps paru selama bedah. Hal-hal ini diikuti peningkatan

recoil elastik akibat gangguan surfaktan akan menyebabkan gangguan proses pernapasan sehingga diduga dapat mempengaruhi lama VM digunakan untuk mengganti sistem pernapasan yang belum pulih.³⁻⁵

Hasil hubungan analisis bivariat variabel waktu KSA ≤ 45 menit dengan kejadian ekstubasi dini diperoleh nilai p sebesar 0,009 (Tabel 2). Dari hasil analisis bivariat di tabel 2, variabel hipertensi pulmonal ($p = 0,012$), waktu bedah ($p = 0,110$), pemakaian alat pacu jantung ($p = 0,085$), dan pemakaian inotropik ($p = 0,134$) serta pengaruh variabel waktu PJP ($p = 0,085$) dimasukkan ke dalam model regresi logistik analisis multivariabel agar dapat dikendalikan sehingga tersingkirkan pengaruhnya terhadap hubungan waktu KSA ≤ 45 menit dengan kejadian ekstubasi dini. Sehingga pada akhirnya, didapatkan model akhir regresi logistik hasil hubungan analisis multivariabel waktu KSA ≤ 45 menit terhadap kejadian ekstubasi dini yang memiliki nilai $p = 0,009$ (Tabel 4). Jadi, secara statistik dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara waktu KSA ≤ 45 menit dengan kejadian ekstubasi dini pada pasien pascabedah PJB anak di RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda. Dari analisis multivariat juga didapatkan *adjusted odd* rasio sebesar 7.677 maka dapat disimpulkan bahwa waktu KSA ≤ 45 menit meningkatkan kemungkinan terjadinya ekstubasi dini sebesar 7.677 kali bila dibandingkan pasien dengan waktu KSA > 45 menit.

Tabel 4 Model Akhir Regresi Logistik Waktu KSA dengan Kejadian Ekstubasi Dini

Variabel	Nilai p	Rasio odd	Interval Kepercayaan 95%	
			Min	Maks
Waktu KSA ≤ 45 menit	0,009	7,677	1,654	35,630
Pemakaian Alat Pacu Jantung	0,061	0,200	0,037	1,079

Keterangan: variabel hipertensi pulmonal, pemakaian inotropik, waktu bedah ≤ 208.50 menit, dan waktu PJP < 90 menit telah tereliminasi pengaruhnya sebelum model akhir karena pengaruhnya tidak signifikan. KSA = klem silang aorta; Min = minimum; Maks = maksimum.

Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tirota *et al.*, yang menyimpulkan bahwa ada terdapat hubungan waktu PJP terhadap kejadian ekstubasi dini serta kejadian ekstubasi di ruang operasi pada pasien anak pascabedah PJB dengan nilai derajat kemaknaan p sebesar $< 0,001$.¹⁸ Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Davis *et al.*, yang mendapat kesimpulan bahwa terdapat hubungan waktu KSA ≤ 45 menit dengan ekstubasi dini pada pasien anak pascabedah jantung.²¹

Selanjutnya, hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian oleh Rashid *et al.*¹⁹ Pada penelitian tersebut menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara waktu KSA terhadap kejadian ekstubasi dini yang didefinisikan sebagai waktu VM < 4 jam. Perbedaan hasil tersebut dapat terjadi akibat perbedaan populasi sampel yang mana penelitian ini hanya mencakup pasien anak PJB pascabedah jantung terbuka, berbeda dengan penelitian Rashid *et al.*, yang dilakukan pada pasien dewasa pascabedah jantung.¹⁹

SIMPULAN

Di hasil penelitian ini, disimpulkan tidak terdapat hubungan waktu PJP < 90 menit dengan kejadian ekstubasi dini pada pasien anak pascabedah PJB. Tetapi, ada terdapat hubungan waktu KSA ≤ 45 menit dengan kejadian ekstubasi dini pada pasien anak pascabedah PJB. Didapatkan juga pada pasien anak pascabedah PJB, pasien dengan waktu KSA ≤ 45 menit meningkatkan kemungkinan terjadinya ekstubasi dini sebesar 7.677 kali bila dibandingkan pasien dengan waktu KSA > 45 menit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Puruhito. Ilmu Bedah Toraks, Kardiak, dan Vaskular. Surabaya: Airlangga University Press (AUP); 2013.
2. Sarkar M, Prabhu V. Basics of CPB. Indian J Anaesth. 2017;61(9):760–7.
3. Bronicki RA, Hall M. Cardiopulmonary bypass-induced inflammatory response: Pathophysiology and treatment. Pediatr Crit Care Med. 2016;17(8):S272–8.
4. Badenes R, Lozano A, Belda FJ. Postoperative pulmonary dysfunction and mechanical ventilation in cardiac surgery. Crit Care Res Pract. 2015;2015.
5. Huffmyer JL, Groves DS. Pulmonary complications of cardiopulmonary bypass. Best Pract Res Clin Anaesthesiol [Internet]. 2015;29(2):163–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpa.2015.04.002>
6. Bignami E, Guarnieri M, Saglietti F, Belletti A, Trumello C, Giambuzzi I, et al. Mechanical Ventilation During Cardiopulmonary Bypass. J Cardiothorac Vasc Anesth [Internet]. 2016;30(6):1668–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2016.03.015>
7. Ödek Ç, Kendirli T, Uçar T, Yaman A, Tutar E, Eyileten Z, et al. Predictors of Early Extubation After Pediatric Cardiac Surgery: A Single-Center Prospective Observational Study. Pediatr Cardiol. 2016;37(7):1241–9.
8. Chan JL, Miller JG, Murphy M, Greenberg A, Iraola M, Horvath KA. A Multidisciplinary Protocol-Driven Approach to Improve Extubation Times After Cardiac Surgery. Ann Thorac Surg [Internet]. 2018;105(6):1684–90. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.02.008>

Logistik. 2nd ed. Jakarta: Epidemiologi Indonesia; 2019.

9. Wu K, Chen F, Wang Y, Ti Y, Liu H, Wang P, et al. The Experience of Early Extubation After Paediatric Congenital Heart Surgery in a Chinese Hospital. *Hear Lung Circ.* 2020;29(9):e238–44.
10. Montoro DV, Gómez JMG, Montoro AV, Manso GM. Predictors of early extubation after pediatric cardiac surgery: Fifteen months of institutional experience. *Prog Pediatr Cardiol* [Internet]. 2020;57(February):101224. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ppedcard.2020.101224>
11. Crawford TC, Magruder JT, Grimm JC, Sciortino C, Conte J V., Kim BS, et al. Early Extubation: A Proposed New Metric. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;28(2):290–9.
12. Poppy S. Roebiono. *Diagnosis dan Tatalaksana Penyakit Jantung Bawaan*. Jakarta: FKUI; 2011.
13. Johnson WH, Moller JH. *Pediatric Cardiology: The Essential Pocket Guide*. New Jersey: John Wiley & Sons, Ltd; 2014.
14. Charolidi N, Carroll VA. Hypoxia and Pulmonary Hypertension. *Hypoxia Hum Dis.* 2017;
15. RI KK. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak*. Kemenkes RI. Jakarta; 2020.
16. Godinjak A, Jusufovic S, Rama A, Iglica A, Zvizdic F, Kukuljac A, et al. Hyperlactatemia and the Importance of Repeated Lactate Measurements in Critically Ill Patients. *Med Arch (Sarajevo, Bosnia Herzegovina).* 2017;71(6):404–7.
17. Dahlan MS. *Analisis Multivariat Regresi Logistik*. 2nd ed. Jakarta: Epidemiologi Indonesia; 2019.
18. Tirota CF, Alcos S, Lagueruela RG, Salyakina D, Wang W, Hughes J, et al. Three-year experience with immediate extubation in pediatric patients after congenital cardiac surgery. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1):1–11.
19. Rashid A, Sattar KA, Dar MI, Khan AB. Analyzing the outcome of early versus prolonged extubation following cardiac surgery. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;14(4):218–23.
20. Harris KC, Holowachuk S, Pitfield S, Sanatani S, Froese N, Potts JE, et al. Should early extubation be the goal for children after congenital cardiac surgery? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;148(6):2642–8.
21. Davis S, Worley S, Mee RBB, Harrison AM. Factors associated with early extubation after cardiac surgery in young children. *Pediatr Crit Care Med.* 2004;5(1):63–8.
22. Mehmood A, Nadeem RN, Kabbani MS, Khan AH, Hijazi O, Ismail S, et al. Impact of Cardiopulmonary Bypass and Aorta Cross Clamp Time on the Length of Mechanical Ventilation after Cardiac Surgery among Children: A Saudi Arabian Experience. *Cureus.* 2019;11(8).